

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020020049590 A

(43)Date of publication of application: 26.06.2002

(21)Application number: 1020000078780

(71)Applicant:

POSCO

RESEARCH INSTITUTE OF
INDUSTRIAL SCIENCE &
TECHNOLOGY

(22)Date of filing: 19.12.2000

VOEST-ALPINE
INDUSTRIEANLAGENBAU GMBH

(72)Inventor:

CHOI, NAK JUN
JUNG, SEON GWANG
KANG, HEUNG WON
KIM, HAENG GU

(51)Int. Cl

C21B 13/00

(54) FLUIDIZED-BED SMELTING REDUCTION APPARATUS OF IRON ORE POWDER FOR RECYCLING FINES AND
SMELTING REDUCTION METHOD USING THE SAME

(57) Abstract:

PURPOSE: An apparatus is provided which improves a process actual yield and reduces production cost by recycling dust or reduced iron powder generated from the fluidized-bed smelting reduced iron making process in the process, thereby minimizing loss of raw materials, and a smelting reduction method using the apparatus is provided.

CONSTITUTION: In a fluidized-bed smelting reduction apparatus of iron ore powder in which a melter gasifier cyclone(510) and a fluidized-bed reactor(200) are connected each other through a reduced gas supply pipe(511) while a melter gasifier(500) and the melter gasifier cyclone(510) are connected each other through a dust circulation pipe(502), the fluidized-bed smelting reduction apparatus of iron ore powder for recycling fines comprises a classifier(320) supplying lump reduced iron to the melter gasifier(500) by separating lump and powder from briquette supplied from an agglomerator(310); a pulverizer(330) pulverizing the material by receiving a powder material from the classifier(320); a fine powder storage hopper(400) storing pulverized raw material supplied from the pulverizer(330), and fine powder of iron ore and subsidiary raw materials supplied from a dust collector(110); and a charging hopper(410) supplying fine powder of raw materials supplied from the fine powder storage hopper(400) into the melter gasifier(500) through a fine powder charging pipe(421) connected to the dust circulation pipe(502).

&copy; KIPO 2003

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 7
C21B 13/00

(11) 공개번호 특2002-0049590
(43) 공개일자 2002년06월26일

(21) 출원번호 10-2000-0078780
(22) 출원일자 2000년12월19일

(71) 출원인 주식회사 포스코
이구택
경북 포항시 남구 괴동동 1번지
재단법인 포항산업과학연구원
신현준
경북 포항시 남구 효자동 32번지 산
빅스트-알핀 인두스트리안라젠바우 게엠바하
암투쉬 만프레드, 프로머 우어줄라
오스트리아 아-4031 린즈 투름슈트라쎄 44

(72) 발명자 최낙준
경상북도포항시남구효자동산32번지(재)포항산업과학연구원내
김행구
경상북도포항시남구효자동산32번지(재)포항산업과학연구원내
강홍원
경상북도포항시남구효자동산32번지(재)포항산업과학연구원내
정선광
경상북도포항시남구효자동산32번지(재)포항산업과학연구원내

(74) 대리인 손원
전준항

심사청구 : 있음

(54) 미분을 재활용하는 분철광석의 유동층식 용융환원장치 및 이를 이용한 용융환원방법

요약

본 발명은 용융로에서 공급되는 고온의 환원가스로 분철광석을 유동환원시키고 환원된 분환원철을 고온에서 단광으로 제조하여 이를 용융로로 장입하여 용선을 생산하는 용융환원장치에 관한 것으로, 그 목적은 유동층식 용융환원제철공정에 있어서 발생하는 더스트나 분환원철을 공정내에서 재활용함으로써 원료의 손실을 최소화하여 공정의 실수율을 향상시키고 생산원가를 절감할 수 있는 장치 및 이 장치를 이용한 용융환원방법을 제공함에 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 호퍼로부터 공급된 분철광석과 부원료를 건조하면서 배가스는 상부로 배출하는 건조기(100), 상기 건조기(100)의 배가스를 포집하여 배가스에서 미분철광석과 부원료를 분리하도록 구성되는 집진기(110), 상기 건조기(100)로부터 배출되는 분철광과 부원료를 공급받아 유동층을 형성하면서 분철광석은 환원하고 부원료는 소성하도록 구성되는 유동층 환원로(200), 상기 유동층 환원로(200)에서 분환원철과 소성된 부원료를 공급받아 저장하는 저장조(300), 상기 저장조(300)로부터 분환원철과 소성된 부원료를 공급받아 단광으로 괴성화하는 괴성화기(310), 상기 괴성화기(310)로부터 공급되는 단광과 석탄으로 용선을 제조하고 배가스를 상부로 배출하는 용융로(500), 상기 용융로(500)의 배가스를 포집하여 배가스중의 미분을 상기 용융로(500)에 재공급하는 용융로 사이클론(510)을 포함하고,

상기 용융로 사이클론(510)과 유동층 환원로(200)는 환원가스공급관(511)을 통해 환원가스 소통관계로 연결되고, 상기 용융로(500)와 용융로 사이클론(510)은 더스트 순환관(502)을 통해 더스트 소통관계로 연결되어 구성되는 분철광석의 유동층 용융환원장치에 있어서,

상기 괴성화기로부터 공급되는 단광으로부터 괴상과 분상을 분리하여 괴상환원철은 용융로에 공급하는 분급기(320),

상기 입도분급기(320)로부터 분상의 원료를 공급받아 분쇄하는 분쇄기(330)와

상기 분쇄기(330)에서 공급되는 분쇄된 원료와 상기 집진기(110)에서 공급되는 미분의 철광석과 부원료를 저장하는 미분저장조(400),

상기 미분저장조(400)로부터 공급되는 미분의 원료를 상기 더스트순환관(502)과 미분소통관계로 연결되는 미분장입관(421)을 통해 용융로에 공급하는 장입호퍼(410)를 포함하여 이루어지는 미분을 재활용하는 분철광석의 유동층식 용융환원장치에 관한 것을 그 기술적요지로 한다.

대표도
도 2

색인어
유동층환원로, 단광, 분철광석, 재활용

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 단광제조장치를 포함한 분철광석의 유동층식 환원로의 개략도

도 2는 본 발명의 유동층식 용융환원장치의 개략도

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

100.....건조기 110.....집진기

200.....유동층 환원로 201.....환원철배출관

300.....저장조 310.....괴성화기

320.....분급기 330.....분쇄기

400.....미분저장조 410.....장입호퍼

420.....정량절출장치

500.....용융로510.....용융로 사이클론

502.....더스트순환관

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 용융로에서 공급되는 고온의 환원가스로 분철광석을 유동환원시키고 환원된 분환원철을 고온에서 단광(브리??)으로 제조하여 이를 용융로로 장입하여 용선을 생산하는 용융환원장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는 발생하는 미분환원철을 용융로에 재장입하여 공정의 실수율을 높일 수 있는 용융환원장치와 이를 이용한 용융환원방법에 관한 것이다.

철광석을 환원하여 용철을 생산하는 방법은 고로를 사용하는 방법이 주류를 이루고 있다. 최근에는 펠렛과 괴광석을 사용한 샤프트형 용융환원제철공정이 상업화되어 용선을 생산하고는 있으나, 두 공정 모두 괴상화된 원료만을 사용해야 하는 제약이 있다.

고로공정에서는 석탄을 가공한 코크스와 분상의 철광석과 부원료를 혼합하여 가공한 소결광을 사용하여 용선을 생산하기 때문에 연/원료의 예비처리를 위한 설비투자비의 증가와 예비처리 과정에서 발생하는 공해문제가 심각하게 대두되고 있어 이에 따른 환경적인 규제가 강화되고 있는 실정이다. 샤프트형 용융환원 제철공정에서는 원료로 미분의 철광석을 펠렛으로 만들어 사용하거나 제한된 입도의 괴광석을 사용하여 용선을 생산하고 있다. 이와 같이 고로공정이나 샤프트형 용융환원 제철공정에서는 분상의 철광석을 직접 사용할 수 없고 예비처리 과정을 거쳐야 되므로 매장량이 풍부하고 가격도 저렴한 분철광석을 예비처리 과정을 거치지 않고 바로 사용하여 용선을 생산할 수 있는 용융환원법이 새로운 제철법으로 주목받고 있으며, 선진 철강 생산국을 중심으로 활발한 연구가 진행되고 있다.

용융환원 제철법은, 일반적으로 예비환원공정과 최종환원공정으로 구분이 된다. 예비환원단계에서는 환원로에서 원료광석을 고체상태로 예비환원시키고 최종환원단계에서는 이렇게 환원된 환원철을 용융로로 장입하여 용융시키면서 최종환원하여 용선을 생산하고 있다. 예비환원공정은 일반적으로 원료광석의 입도에 따라 이동층식 및 유동층식으로 분류되는데, 입도가 작고 입도분포가 넓은 분철광석의 경우는 원료광석을 환원로에서 환원가스로 유동시키면서 환원하는 유동층식이 통기성이나 가스의 이용율 면에서 효율적인 것으로 알려져 있다.

이와 같이 분철광석을 사용하는 유동환원 공정에서 생산된 분환원철을 용융로에 장입하는 방법으로는 분환원철을 직접 장입하는 방법과 이를 단광으로 제조하여 장입하는 방법이 있다. 분환원철을 단광으로 제조하여 용융로에 장입하면 용융로에서 비산되지 않고 용융로에 체류가 가능하다는 측면에서 장점이 있다.

분환원철을 단광으로 제조하여 용융로에 장입하여 용선을 생산하는 기술로는 한국 공개특허공보 96-23095(특허 제 117067)호가 대표적으로, 도 1에 그 장치의 개략도가 제시되어 있다. 도 1에 나타난 바와 같이, 제1유동층환원로(1)와 제2유동층환원로(2)를 거쳐 환원된 분환원철을 괴성화기를 통해 단광으로 제조하여 용융로(3)에 장입하여 용선을 생산하는 공정이다.

그런데, 선행기술의 용융환원장치에서는 제2유동층환원로(2)에서 생산된 분환원철을 피성화기(6)에 장입하여 단광으로 제조하는 과정에서 분환원철의 일부가 그대로 배출되고 단광이 부서지는 등 분환원철 일부의 손실을 피할 수 없다. 또한, 분철광석과 부원료를 유동층 반응기에 장입하기 위해서는 사전에 이들 원료를 건조하여야 하는데 이러한 분체의 원료를 건조하고 이송하는 과정에서 미분의 비산에 의한 손실이 야기되는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명에서는 유동층식 용융환원제철공정에 있어서 발생하는 더스트나 분환원철을 공정내에서 재활용함으로써 원료의 손실을 최소화하여 공정의 실수율을 향상시키고 생산원가를 절감할 수 있는 장치 및 이 장치를 이용한 용융환원방법을 제공하는데, 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 용융환원장치는, 호퍼로부터 공급된 분철광석과 부원료를 건조하면서 배가스는 상부로 배출하는 건조기,

상기 건조기의 배가스를 포집하여 배가스에서 미분철광석과 부원료를 분리하도록 구성되는 집진기,

상기 건조기로부터 배출되는 분철광과 부원료를 공급받아 유동층을 형성하면서 분철광석은 환원하고 부원료는 소성하도록 구성되는 유동층 환원로,

상기 유동층 환원로에서 분환원철과 소성된 부원료를 공급받아 저장하는 저장조,

상기 저장조로부터 분환원철과 소성된 부원료를 공급받아 단광으로 피성화하는 피성화기,

상기 피성화기로부터 공급되는 단광과 석탄으로 용선을 제조하고 배가스를 상부로 배출하는 용융로,

상기 용융로의 배가스를 포집하여 배가스중의 미분을 상기 용융로에 재공급하는 용융로 사이클론을 포함하고,

상기 용융로 사이클론과 유동층 환원로는 환원가스공급관을 통해 환원가스 소통관계로 연결되고, 상기 용융로와 용융로 사이클론은 더스트 순환관을 통해 더스트 소통관계로 연결되어 구성되는 분철광석의 유동층 용융환원장치에 있어서,

상기 피성화기로부터 공급되는 단광으로부터 피상과 분상을 분리하여 피상환원철은 용융로에 공급하는 분급기,

상기 입도분급기로부터 분상의 원료를 공급받아 분쇄하는 분쇄기와

상기 분쇄기에서 공급되는 분쇄된 원료와 상기 집진기에서 공급되는 미분의 철광석과 부원료를 저장하는 미분저장조,

상기 미분저장조로부터 공급되는 미분의 원료를 상기 더스트순환관과 미분소통관계로 연결되는 미분장입관을 통해 용융로에 공급하는 장입호퍼를 포함하여 구성된다.

또한, 본 발명의 용융환원방법은, 상기한 유동층식 용융환원장치를 사용하여 용선을 제조하는 방법에 있어서, 상기 피성화기로부터 공급되는 단광을 상기 분급기를 통해 6mm이상의 피상은 용융로에 공급하고, 6mm미만은 분쇄기(330)에서 3mm이하로 분쇄하여 분쇄된 원료와 상기 집진기에서 공급되는 미분을 용융로(500)내 압력의 1.5~2.5배의 압력으로 미분공급관(421)을 통해 용융로에 공급하는 것을 포함하여 구성된다.

이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

본 발명자는 분환원철을 피성화하여 용융로에 공급하여 용철을 제조하는 용융환원로에서 발생하는 미분을 재활용할 수 있다면 공정의 실수율을 향상시킬 수 있다는 점에 주목하여 본 발명을 완성한 것이다. 이러한 점에 초점을 맞추어 완성된 본 발명을 용융환원장치와 용융환원방법으로 구분하여 설명한다.

[분철광석의 유동층식 용융환원장치]

본 발명에서는 일반적인 용융환원장치(도 2에서 점선으로 표시한 영역에 포함된 부분을 부분 제외한 장치)에다 도 2에서 점선으로 표시한 장치를 연결한 것이다.

용융환원장치는, 건조기(100)에서 분철광석과 부원료를 건조하여 원료장입관(101)을 통하여 유동층환원로(200)에 장입하고, 장입된 분철광석과 부원료를 환원가스공급관(511)으로 유입되는 환원가스에 의해 기포유동층을 형성하면서 예비환원 및 소성시킨다. 용융로(500)에서 발생하는 고온의 환원가스는 용융로 가스배출관(501)으로 배출되어 용융로 사이클론(510)에서 더스트가 분리되고 환원가스공급관(511)을 거쳐 상기 유동층환원로로 공급된다. 용융로 사이클론에서 분리된 더스트는 더스트순환관(502)을 통해 용융로(500)로 순환된다. 상기 유동층환원로(200)는 필요에 따라 2개 또는 3개의 유동층을 연속으로 연결하여 2단 또는 3단의 유동층환원로 시스템으로 구성할 수 있다.

상기 유동층환원로(200)에서 예비환원 및 소성된 부원료를 포함한 분환원철은 환원철배출관(201)을 통해 저장조로 배출되어, 피성화기(310)에서 단광으로 만들어진다.

본 발명에서는 상기 피성화기(310)에서 피성화된 단광을 분급기로 배출하여 단광중에서 피상만 분리하여 단광장입관(321)을 통하여 용융로(500)로 장입하고, 단광중에서 분상은 분쇄기(330)로 배출한다. 분급기(320)는 도 2에서와 같이, 단광중에서 분상은 하부로 배출하고 피상은 단광장입관(321)을 통해 배출하도록 경사판이 장착된다.

분쇄기(330)에서는 분급기(320)로부터 공급되는 분상의 원료를 미분의 원료로 분쇄하는데, 이는 용융로에 용이하게 장입하기 위해서 이다. 분쇄한 미분의 원료는 미분저장조(400)로 배출한다.

한편, 상기 건조기(100)에서는 분철광석과 부원료를 건조하는 과정에서 미분의 원료가 비산되어 배가스와 함께 집진기(110)에 포집된다. 집진기(110)에서는 배가스중에 미분의 철광석과 부원료를 분리해낸다. 본 발명에서는 이 집진기(110)에서 배출되는 미분의 철광석과 부원료를 상기한 미분저장조(400)에서 공급 받아 상기한 미분의 원료와 함께 저장한다. 집진기(110)에서는 절출장치(120)를 통해 미분의 철광석과 부원료를 저장조(400)로 배출된다.

상기 미분저장조(400)에서는 미분의 원료를 장입호퍼(410)로 공급하여 상기 더스트순환관(502)과 미분소통관계로 연결되는 미분장입관(421)을 통해 용융로(500)에 공급한다. 장입호퍼(410)에서는 정량절출장치(420)에 의해 일정한 양씩 미분의 원료를 배출한다.

[용융환원방법]

본 발명에서는 도 2와 같은 유동층식 용융환원장치를 사용하여 용선을 제조하는데, 이때 분급기, 분쇄기, 미분공급관에 서의 조업조건을 최적화하여 보다 실수율을 높인다.

본 발명에 따라 피성화기로부터 공급되는 단광을 상기 분급기를 통해 6mm이상의 피상은 용융로(500)에 공급하고, 6mm미만은 분쇄기(330)에서 3mm이하로 분쇄하는 것이 바람직하다. 용융로에 바로 배출하는 피상의 입자는 용융거동을 고려하여 6mm이상으로 한 것이다. 그리고, 분쇄기에서는 미분의 원료를 환원가스로 취입할 때 효율을 고려하여 3mm이하로 분쇄한다.

3mm이하로 분쇄된 원료를 상기한 집진기에서 공급되는 미분과 함께 용융로에 공급한다. 집진기에서 공급되는 미분은 대개 100~200 μ m의 미립자이다. 본 발명에서는 미분의 원료를 용융로에 공급할 때 환원가스의 압력은 상기 용융로(500)의 로내 압력의 1.5~2.5배의 범위로 선정하는 것이 바람직하다. 미분의 원료를 용융로에 취입하려면 용융로(500)의 로내 압력이 1.5배 이상되어야 하며, 2.5배 보다 커지면 와류가 발생하여 싸이클로 집진된다. 취입가스는 환원가스나 불활성가스를 사용할 수 있는데, 대표적인 예로 질소가스가 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명은 비산손실되는 미분의 원료와 단광제조과정에서 발생하는 분환원철을 회수하여 공정에 재활용함으로써 원료의 손실을 줄이고 실수율을 높여 용선 생산원가를 낮출 수 있는 유용한 효과가 있는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

호퍼로부터 공급된 분철광석과 부원료를 건조하면서 배가스는 상부로 배출하는 건조기(100),

상기 건조기(100)의 배가스를 포집하여 배가스에서 미분철광석과 부원료를 분리하도록 구성되는 집진기(110)

상기 건조기(100)로부터 배출되는 분철광과 부원료를 공급받아 유동층을 형성하면서 분철광석은 환원하고 부원료는 소성하도록 구성되는 유동층 환원로(200),

상기 유동층 환원로(200)에서 분환원철과 소성된 부원료를 공급받아 저장하는 저장조(300),

상기 저장조(300)로부터 분환원철과 소성된 부원료를 공급받아 단광으로 괴성화하는 괴성화기(310),

상기 괴성화기(310)로부터 공급되는 단광과 석탄으로 용선을 제조하고 배가스를 상부로 배출하는 용융로(500),

상기 용융로(500)의 배가스를 포집하여 배가스중의 미분을 상기 용융로(500)에 재공급하는 용융로 사이클론(510)을 포함하고,

상기 용융로 사이클론(510)과 유동층 환원로(200)는 환원가스공급관(511)을 통해 환원가스 소통관계로 연결되고, 상기 용융로(500)와 용융로 사이클론(510)은 더스트 순환관(502)을 통해 더스트 소통관계로 연결되어 구성되는 분철광석의 유동층 용융환원장치에 있어서,

상기 괴성화기로부터 공급되는 단광으로부터 괴상과 분상을 분리하여 괴상환원철은 용융로에 공급하는 분급기(320),

상기 분급기(320)로부터 분상의 원료를 공급받아 분쇄하는 분쇄기(330)와

상기 분쇄기(330)에서 공급되는 분쇄된 원료와 상기 집진기(110)에서 공급되는 미분의 철광석과 부원료를 저장하는 미분저장조(400),

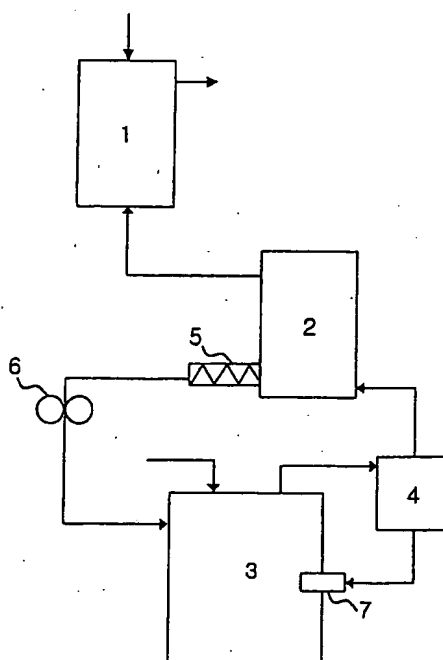
상기 미분저장조(400)로부터 공급되는 미분의 원료를 상기 더스트순환관(502)과 미분소통관계로 연결되는 미분장입관(421)을 통해 용융로에 공급하는 장입호퍼(410)를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 미분을 재활용하는 분철광석의 유동층식 용융환원장치.

청구항 2.

제 1항의 유동층식 용융환원장치를 사용하여 용선을 제조하는 방법에 있어서, 상기 괴성화기로부터 공급되는 단광을 상기 분급기를 통해 6mm이상의 괴상은 용융로(500)에 공급하고, 6mm미만은 분쇄기(330)에서 3mm이하로 분쇄하여 분쇄된 원료와 상기 집진기에서 공급되는 미분을 용융로(500)내 압력의 1.5~2.5배의 압력으로 미분공급관(421)을 통해 용융로에 공급하는 것을 특징으로 하는 미분을 재활용하기 위한 유동층식 용융환원방법.

도면

도면 1



도면 2

